通信装置におけるイミュニティ試験ガイドライン
第 2.01 版
第 3 部　放射電磁界イミュニティ試験

目　次

1. 適用範囲 1
2. 目的 1
3. 用語の定義 1
4. 試験仕様 1
5. 試験設備 2
5.1 電界の校正 4
5.2 電力増幅器の飽和の検証 7
6. 試験配置 7
6.1 卓上型供試装置の測定配置および接続ケーブル 7
6.2 床置型供試装置の測定配置および接続ケーブル 11
6.3 動作条件 13
6.4 試験室 13
7. 試験手順 13
8. 試験結果の評価 13
9. 参照文書 14
10. 解説 14
10.1 電界強度の範囲 14
10.2 周波数のステップ幅 14
10.3 試験構成 14

図の目次

図 4-1 試験レベルの定義 1
図 5-1 試験設備の例 3
図 5-2 電界の校正 5
図 5-3 電界均一測定点 6
図 6-1 卓上型機器の測定配置例 8
図 6-2 放射電磁界イミュニティ試験の試験配置　（ボタン電話装置の M-EUT） 9
図 6-3 放射電磁界イミュニティ試験の試験配置　（ボタン電話装置の S-EUT） 10
図 6-4 床置き型機器の測定配置例 12

第 3 部　　放射電磁界イミュニティ試験

1. 適用範囲

第 3 部は、第 1 部共通事項の第 3 項（用語の定義）で定義する情報技術装置（以下、 装置本体）のきょう体ポートに対する放射電磁界イミュニティ試験について適用する。

2. 目的

第 3 部は、ラジオ／テレビ放送局やアマチュア無線局、車載無線機等の電波法で規定されている無線設備から意図的に連続放射された電波や、さまざまな電磁波を発生する産業機器から放射された電波が、装置本体の筐体、通信線、電源線等に電磁界放射の形態で印加される状態を模擬し、装置本体がどのような影響を受けるかを試験するものである。

3. 用語の定義

第 1 部 共通事項 第 3 項（用語の定義）によるほか、以下によること。

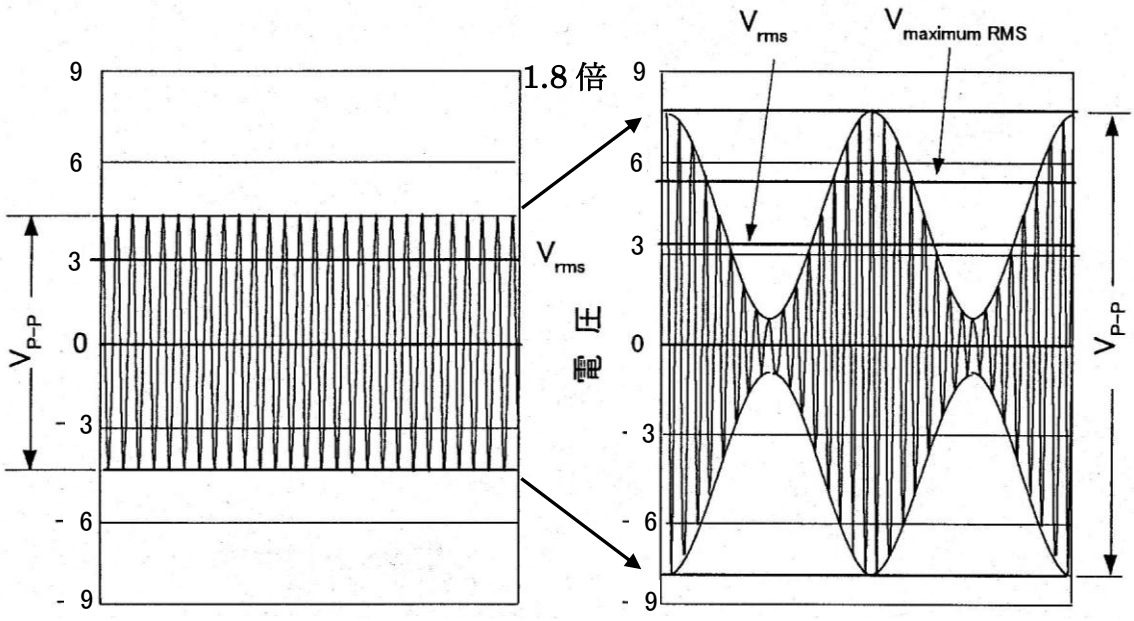
(1) 放射電磁界イミュニティ：空間を伝播する妨害電磁波に対するイミュニティ

4. 試験仕様

(1) 印加電界強度： 3V/m （無変調にて）

(2) 周波数範囲　： 80MHz ～ 1000MHz

(3) 変調条件　　： 1kHz ― 正弦波 ― 80%振幅変調



a) 無変調無線周波（RF）信号
$V_{p\text{-}p}$＝8.49 V　V_{rms}＝3.0 V

b) 80 %振幅変調無線周波（RF）信号
$V_{p\text{-}p}$＝15.3 V　V_{rms}＝3.45 V
$V_{maximum\ RMS}$＝5.4 V

図4-1 試験レベルの定義

5. 試験設備

次の試験設備を推奨する。図 5-1 に試験設備の例を示す。

(1) 電波暗室

供試装置に対して十分な大きさの均一電磁界を保持するための大きさがあること。

床面に電波吸収体を敷いた半無響室を使用してもよい。

(2) RF 信号発生器

必要な周波数帯をカバーし、1kHz 正弦波で 80%の振幅変調が掛けられること。

所定のステップサイズ、滞在時間及び出力レベルをプログラム設定できること。また、それらは手動でも設定できること。

(3) 電力増幅器

RF 信号発生器からの信号を増幅し、所定の電界強度を発生する電力を送信アンテナに供給する。電力増幅器による高調波は，それぞれの高調波における均一電界面内の測定電界強度が、基本波の電界強度より少なくとも 6 dB 低いこと。

(4) 送信アンテナ

バイコニカルアンテナ、ログペリオディックアンテナ又は，周波数要求を満たすことができるその他の直線偏波アンテナであること。

(5) 電界モニタ

測定する電界強度に対する十分なイミュニティをもち、光ファイバーによって電波暗室外部の表示器に接続することができるもの。

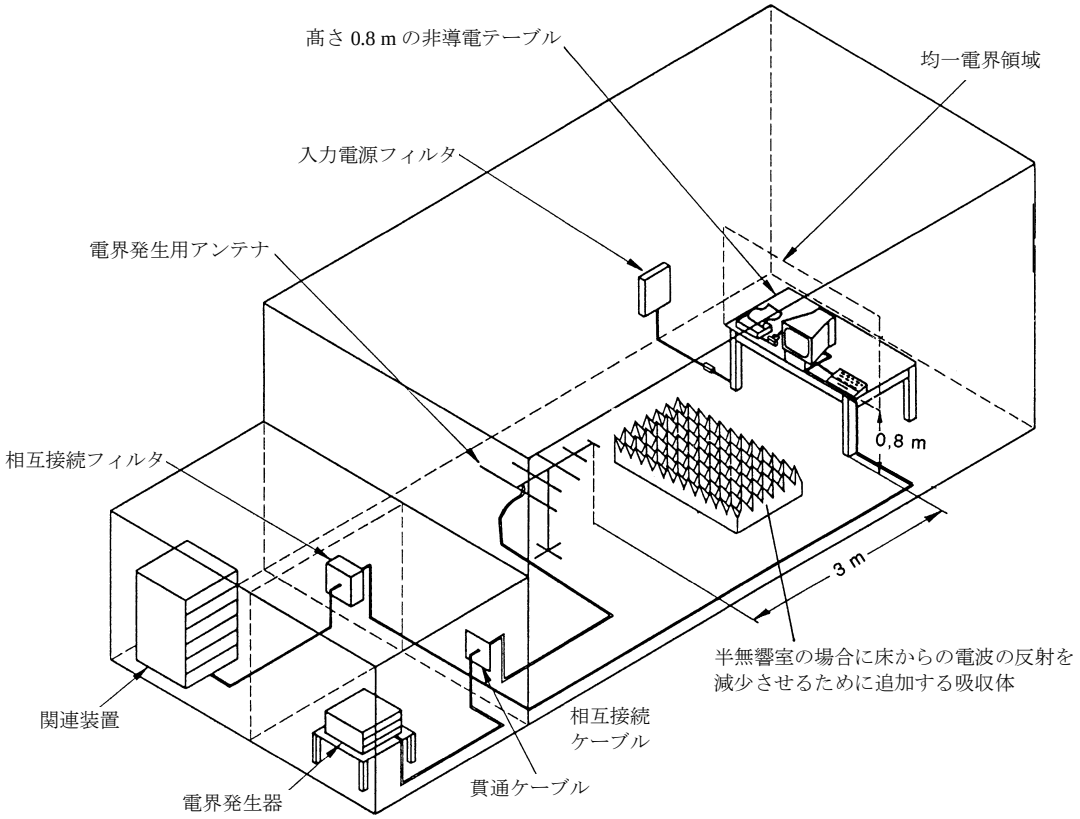

高さ 0.8 m の非導電テーブル
均一電界領域
入力電源フィルタ
電界発生用アンテナ
相互接続フィルタ
0.8 m
3 m
半無響室の場合に床からの電波の反射を
減少させるために追加する吸収体
関連装置
相互接続
ケーブル
貫通ケーブル
電界発生器

図5-1 試験設備の例

5.1 電界の校正

電界の校正の目的は、電界均一面内における電界強度の分布を測定し所定の電界強度範囲内となるように試験設備を設定することである。

電界の校正は供試装置およびテーブルを設置しない状態で実施する。（図 5-2 参照）また、校正は水平偏波および垂直偏波の両方について、無変調搬送波を使用して実施する。校正は試験時に使用する振幅変調における電界のピーク値で行なうため、適用する電界強度の 1.8 倍で実施すること。電界均一面の大きさは少なくとも 1.5m×1.5m とする。ただし、この大きさよりも小さい面でも供試装置及びこれに附属する配線が十分に照射される場合はこの値より小さくてよいが、0.5 m×0.5 m より小さくしてはならない。（測定点 4 点確保のため）下端は床面から 0.8m の高さとする。図 5-3 に示す 16 箇所の校正ポイントの内の少なくとも 12 箇所において、各校正周波数で測定した電界強度が公称値の 0dB ～ +6dB の範囲内であれば電界は均一であると見なしてよい。

均一電界の校正方法には、次の 2 通りがある。

(1) 電界一定校正法（推奨）
16 箇所の電界強度が一定となるように送信アンテナに供給する進行波電力を調整､記録し、その進行波電力を比較する方法
(2) 電力一定校正法（代替法）
一定の進行波電力を送信アンテナに供給し、16 箇所の電界強度を記録し、電界強度を比較する方法

どちらの方法も同一の電磁界均一性を提供するとみなし、どちらの方法を使用しても良い。

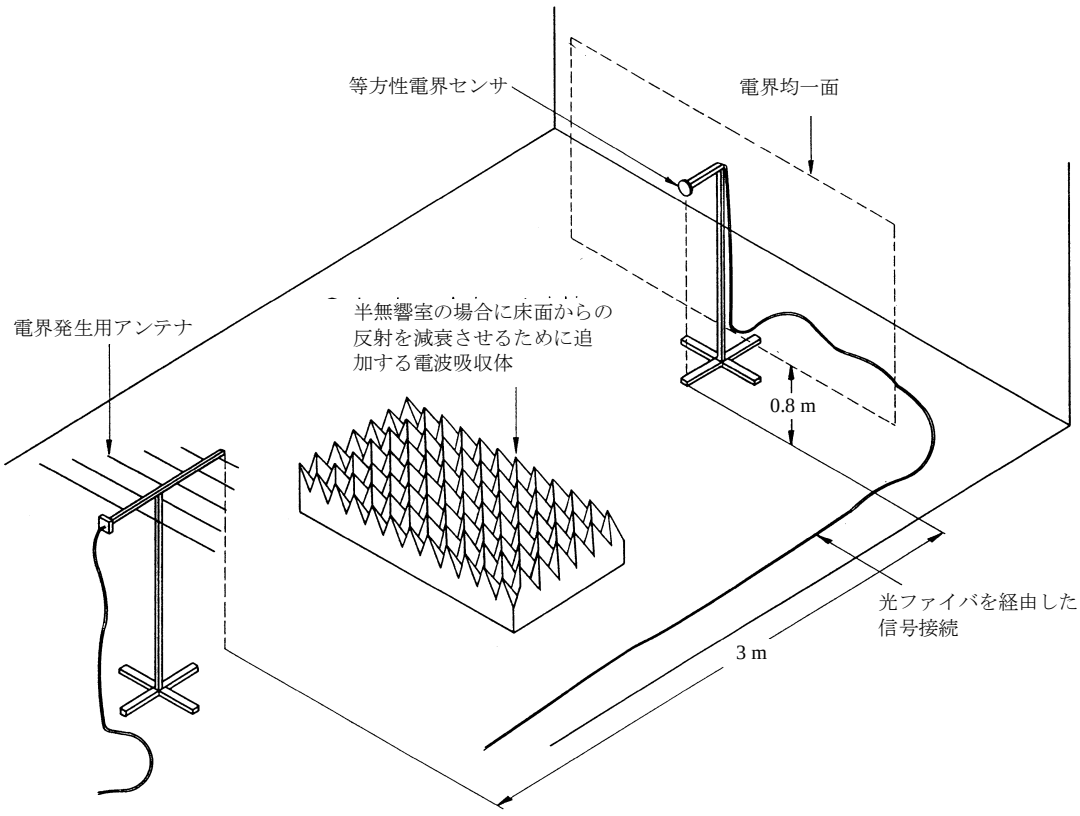
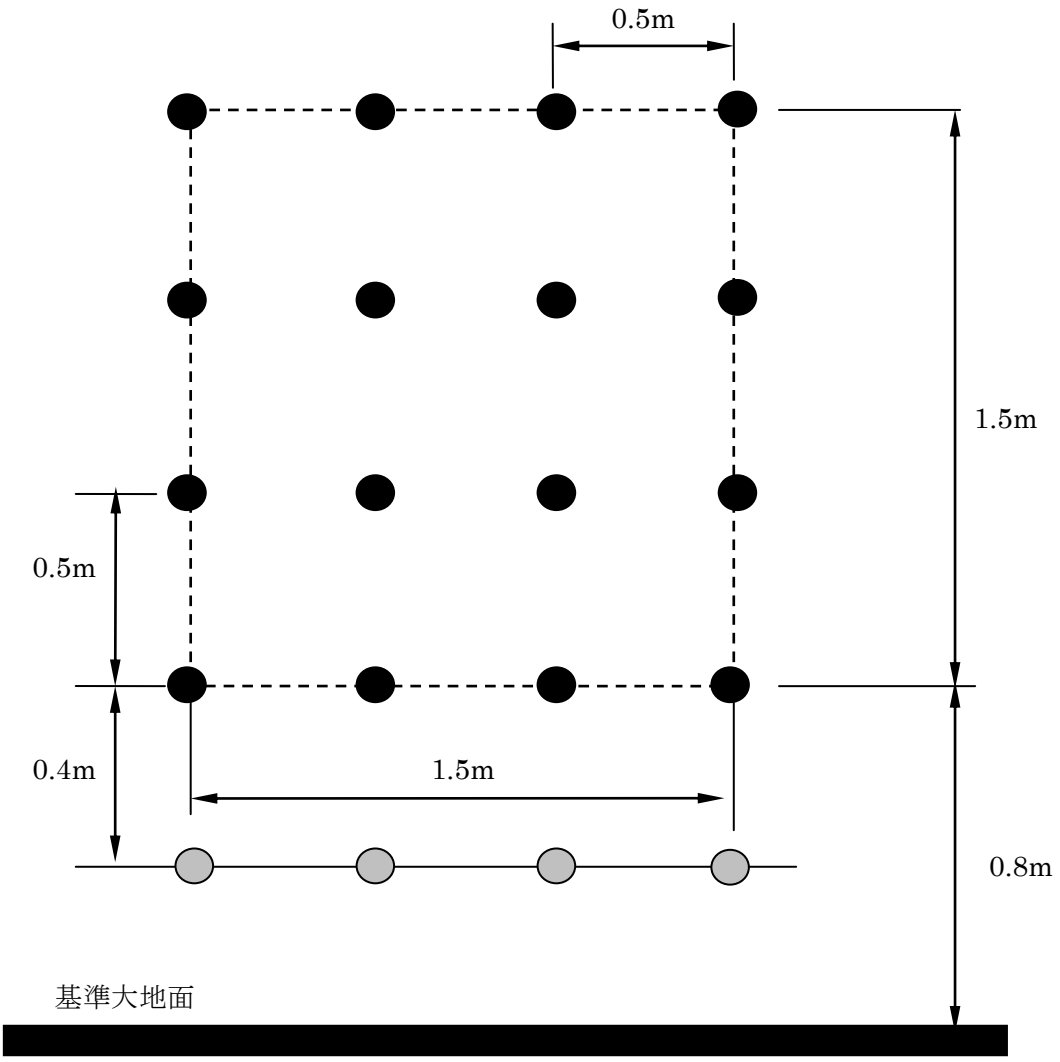

等方性電界センサ
電界均一面
電界発生用アンテナ
半無響室の場合に床面からの
反射を減衰させるために追
加する電波吸収体
0.8 m
光ファイバを経由した
信号接続
3 m

図5-2 電界の校正



● ：校正ポイントを示す

○ ：床から 40cm の高さの 4 点における電界強度を確認しておくこと

図5-3 電界均一測定点

5.2 電力増幅器の飽和の検証

前項の校正は、試験レベルの 1.8 倍の電界強度で実施した。校正により決定された信号発生器の出力レベルを 5.1dB 下げると、無変調状態の試験レベルとなる。この状態で全ての周波数範囲における進行波電力を測定し、校正時の進行波電力との差を計算する。

この計算結果が 3.1dB～5.1dB の範囲であれば、電力増幅器は飽和していないと判断することができる。進行波電力の差が 3.1dB 未満である場合は、その周波数において、電力増幅器が飽和しており、試験に使用することはできない。

6. 試験配置

(1) 測定対象となる機器は、少なくとも装置本体がシステムとして通常動作を実行しうる最低の構成とする。構成要素としては、装置本体および電話機、各種付属機器等があるが、最終使用時の機器構成を考慮しておくこととする。

(2) 測定のために装置本体に接続される付属装置は各種につき 1 台とする。

(3) 装置本体の内部に取り付けることのできる増設用品およびオプション類は電気的に異なるものにつき、すくなくとも一式実装することを原則とする。

6.1 卓上型供試装置の測定配置および接続ケーブル

(1) 供試装置を構成する本体装置（主装置機能内蔵を含む）、専用付属電話機およびその他の付属機器を基準大地面上 0.8m の非伝導性テーブル上に配置する。（図 6-1 参照）

(2) 配線は、供試装置から 1 mの距離を電界均一面と並行に配置した状態で電磁界にさらす。

(3) 通信線は供試装置に接続してテーブルの端から垂直に基準大地面上に布線する。通信線の長さが 3m を超えるか又は定められていない場合は、1m の長さ分について非伝導性テーブル及び基準大地面に沿って布線し（10. 解説 10.3（3）参照）擬似給電セット又は対向装置（含む交換機）に接続する。擬似給電セット又は対向装置（含む交換機）は測定に影響のない位置（例えばシールドルーム）に配置する。（図 6-2、図 6-3 参照）複数の通信線を収容する装置にあっても接続は 1 局線とする。ここにいう擬似給電セットとは、電気通信事業法省令 31 号端末設備等規則により定められた回路に準じた 600Ω終端とし、音声信号は入力しない。

(4) 供試装置の仕様書が、テーブル上の本体装置と電話機および付属装置との接続ケーブルとして 3m 以下のものを指定している場合は、その指定ケーブルを使用する。接続ケーブルが 3m を超える場合または長さを指定していない場合は一般的な据付手順に従って選択する。いずれの場合も余長を 30cm～40cm に束ねて 1m とする。ケーブル長が 1m 以下の場合にはそのままテーブル上に配置する。

(5) 電源ケーブルはテーブル中央または端から垂直に落とし、AC コンセントに接続する。電源ケーブルの余長分は基準大地面に這わす。

(6) 取扱説明書等にアース接続のある場合は、テーブル中央または端より垂直に落とし、

試験室のアースポイントに接続する。

(7) ハンドセット通話中の測定にあたっては、ハンドセットは電話機より 0.8m の位置に配置し遮音箱により外部雑音を遮断する。ハンドセットコード（カールコード）は自然な状態に放置する。（第 1 部 図 11.1-1、図 11.1-2 を参照）

(8) 結果の再現性を考慮する上で本体装置、電話機及び付属装置、接続ケーブルの状態を記録しておくこと。

(9) EMI フィルタを使用する場合には、供試装置の動作に影響がないことや余分な共振現象が発生しないことを確認する。

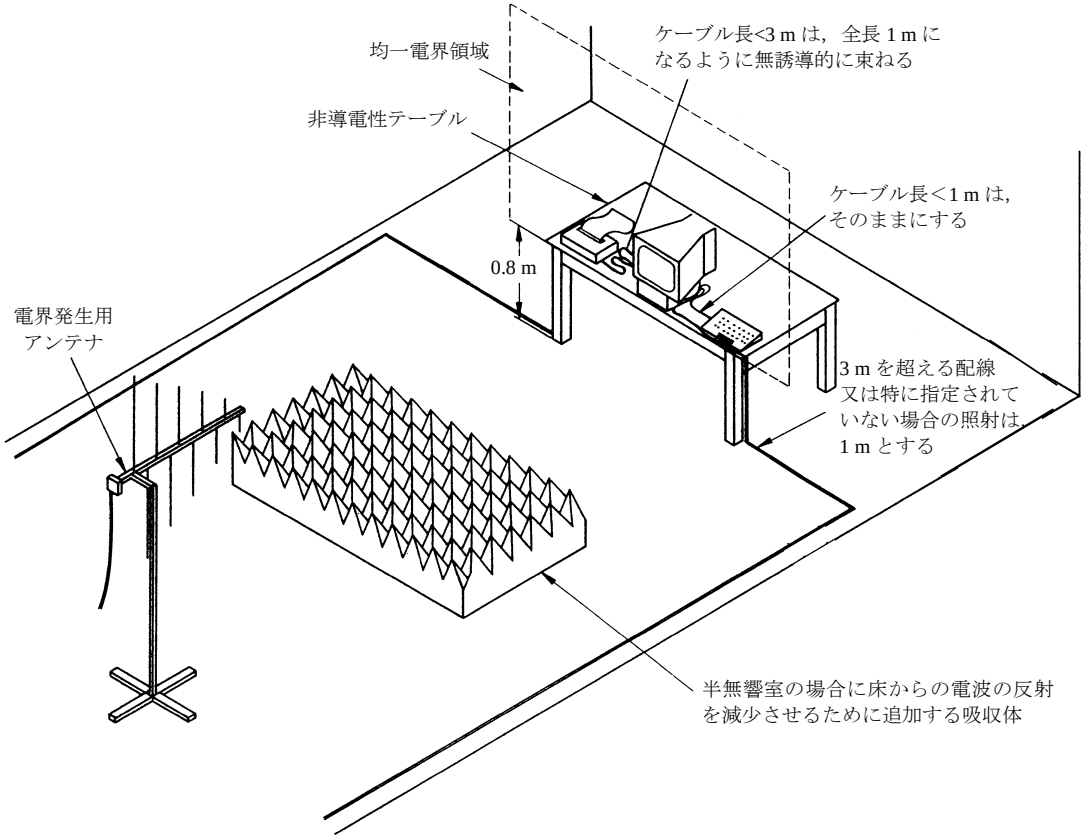
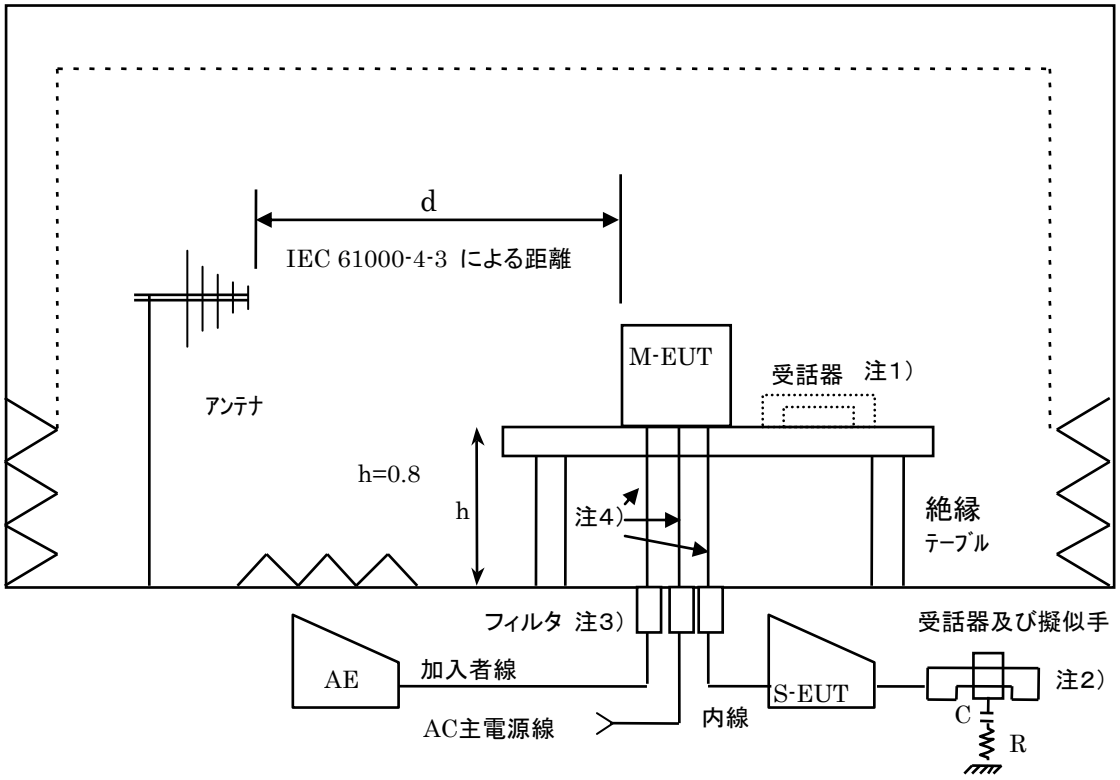


図6-1 卓上型機器の測定配置例

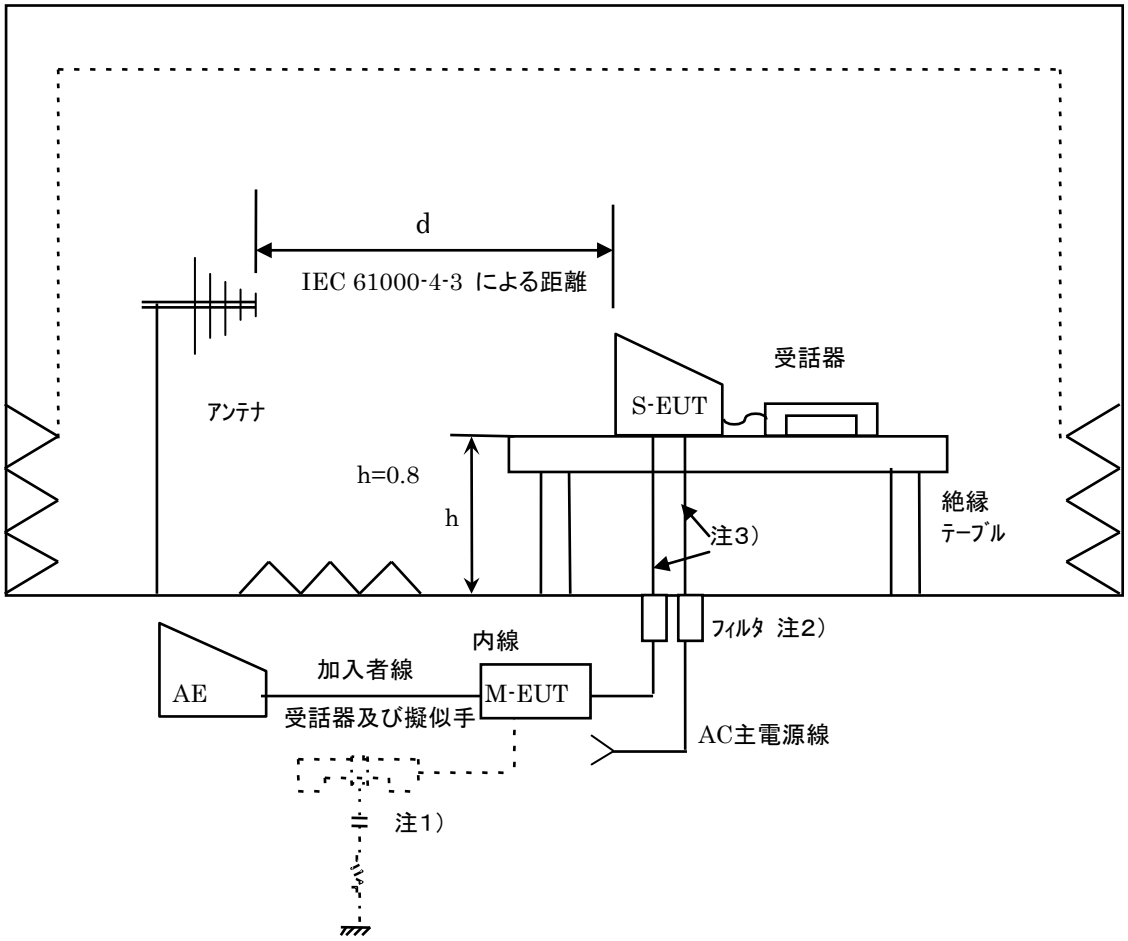


コンポーネント

M-EUT　：　一次供試機器（ボタン電話サービスユニット）
S-EUT　：　ニ次供試機器（ボタン電話）
AE　：　補助装置（バッテリ給電及び電話端末）

注 1）M-EUT に受話器がある場合、その受話器は S-EUT と同様に配置して試験する。
注 2）受話器上の接触領域は、CISPR 16-1-2 図 10a に基づいている。
注 3）フィルタは、基準大地面又はチャンバの金属面の上に置く。
　　フィルタは IEC 61000-4-6 に従って選択する。
注 4）露出ケーブルは、IEC 61000-4-3 に示されている方法に従って電磁界を当てる。

図6-2 放射電磁界イミュニティ試験の試験配置 （ボタン電話装置の M-EUT）



コンポーネント

M-EUT　：　一次供試機器（ボタン電話サービスユニット）
S-EUT　：　ニ次供試機器（ボタン電話）
AE　：　補助装置（バッテリ給電及び電話端末）

注 1）M-EUT にも受話器がある場合､その受話器は S-EUT と同様に配置して試験する。
注 2）フィルタは、基準大地面又はチャンバの金属面の上に置く。
　　フィルタは IEC 61000-4-6 に従って選択する。
注 3）露出ケーブルは、IEC 61000-4-3 に示されている方法に従って電磁界を当てる。

図6-3 放射電磁界イミュニティ試験の試験配置 （ボタン電話装置の S-EUT の例）

6.2 床置型供試装置の測定配置および接続ケーブル

(1) 供試装置が床置型の場合、高さ 0.05m～0.15m の非伝導性の台の上に載せて試験する。供試装置の非伝導ローラーを支持台としても良い。

(2) 比較的小型な装置または、使用者が容易に移動できる供試装置については、卓上型供試装置の測定配置に準じてもよい。つまり、高さ 0.8m 以上の均一電磁界領域内に供試装置を配置する。

(3) 電話機および付属装置は 0.8m の非伝導テーブル上に配置する。ケーブルの配置及び処理は、卓上型供試装置に準ずる。（図 6-1 参照）

(4) 配線は、供試装置から 1m の距離を電界均一面と並行に配置した状態で電磁界にさらす。

(5) 通信線は供試装置に接続し 1m の長さ分を非伝導性の支持台及び基準大地面に布線し擬似給電セット又は対向装置（含む交換機）に接続する。

(6) 電源ケーブルは供試装置から垂直に落とし、基準大地面の AC コンセントに接続する。電源ケーブルの余長分は基準大地面上に這わす。

(7) 取扱説明書等にアース接続のある場合は、試験室のアースポイントに接続する。

(8) 結果の再現性を考慮する上で本体装置、電話機及び付属装置、接続ケーブルの状態を記録しておくこと。

(9) 供試装置が大型等の理由で、均一電界領域内におさまらない場合は、供試装置を左右に移動させて印加するなど、電界強度が規定値以下にならないよう調整すること。

(10) EMI フィルタを使用する場合には、供試装置の動作に影響がないことや余分な共振現象が発生しないことを確認する。

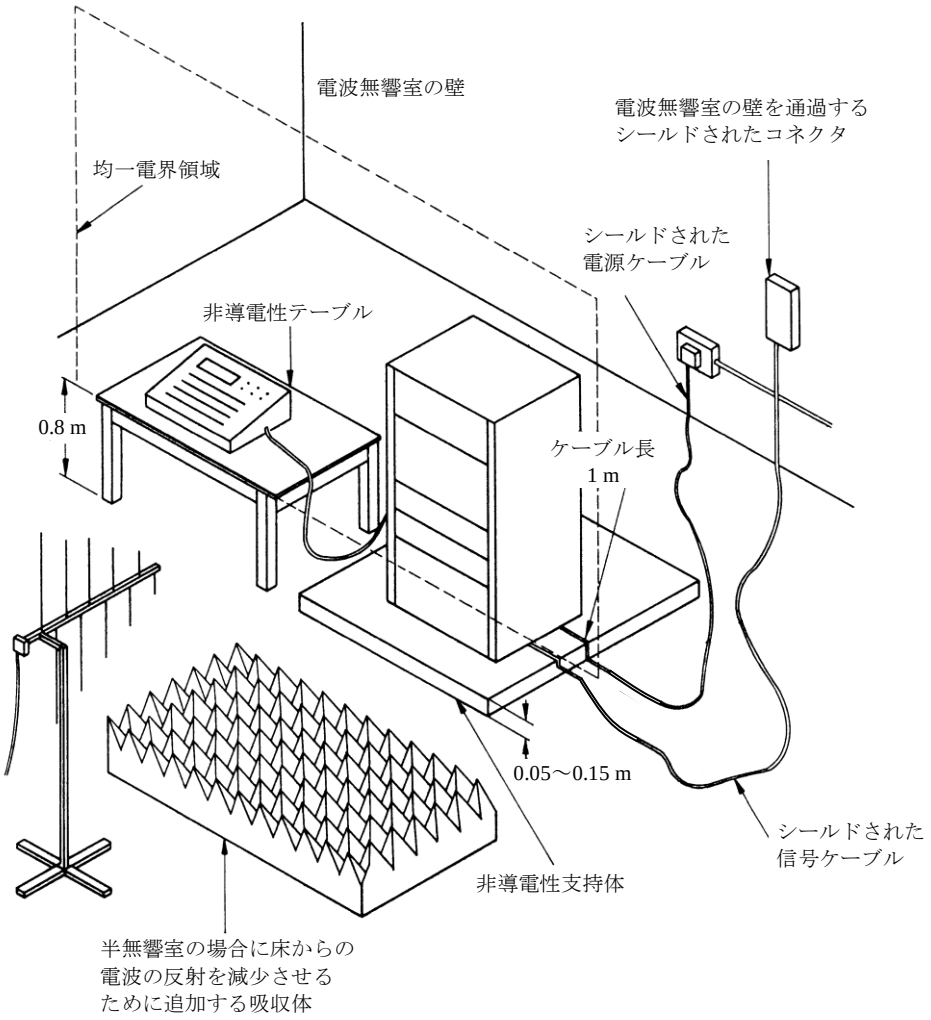


図6-4 床置き型機器の測定配置例

6.3 動作条件

定常的継続状態を維持できる動作モードの試験を行う。ただし、人が介在しなければならない動作モード（例えばダイヤル操作）は試験対象外とする。

6.4 試験室

(1) 電源条件： 試験室外との影響を排除するため電源にはフィルタを挿入することが望ましい。

(2) 気候条件：製造業者が規定する動作限度値内とする。

(3) 電磁環境条件： 試験室の電磁環境は試験結果に影響を与えないこと。

7. 試験手順

(1) 6.3 項の動作条件において、前後左右 4 面方向に対し直線偏波で、水平偏波･垂直偏波の両方を印加する。周波数全域に渡って、供試装置の最も影響の受けやすい側面が既知である場合（例えば予備試験によって）、その面に限定して試験を実施することができる。（例えば違う面が違う周波数で影響を受けやすいところ）確実性を持って最も影響のあるところを決定することが可能でないところは、全ての 4 面を試験しなければならない。

(2) デジタル掃引の場合、そのステップは元の周波数の 1%を超えないように変化させる。

注 1）：元の周波数の 1%を超えないとは、一つ前のステップの周波数に 1.01 をかけた値より小さいか等しいことを意味する。

注 2）：規定の 2 倍の電界強度を印加して試験を行うならば、元の周波数の 4%を超えないステップで掃引してもよい。ただし、疑義が生じた場合には 1%ステップのデータを優先する。

注 3）：各ステップにおける滞留時間は、供試装置が試験動作を行いかつ反応するために必要な時間（プログラム又はサイクルの合計時間ではなく、供試装置が誤動作した場合の反応時間とする。）より長く、いずれの場合も 0.5 秒未満であってはならない。また、5 秒を超えるべきではない。

(3) 80MHz ～ 1000MHz を規定通り掃引すること。但し、ある限られた個数の周波数において、より包括的な機能試験が要求される場合がある。この追加された限定周波数試験の実施は、全ての製品に汎用的に適用可能ではなく、第 1 部 11.1 項でこの要求事項を明記されている製品にのみ適用可能である。

(4) 供試装置の動作を実行する時間は、1 プログラムまたは 1 サイクルの全時間と解釈するのではなく、装置に障害が生じた場合には、装置の応答時間に関係した時間と解釈しなければならない。

8. 試験結果の評価

試験結果は第 1 部の性能判定基準によって評価すること。

放射電磁界イミュニティ試験の一般的判定基準は A を適用し、装置に個別判定基準が存在する場合は、個別判定基準に従うこと。

9. 参照文書

(1) CISPR 24:1997 (Ed.1.0) Amd.2(2002)
Information technology equipment - Immunity characteristics - Limits and methods of measurement

(2) CISPR 24:2010 (Ed.2.0)
Information technology equipment - Immunity characteristics - Limits and methods of measurement

(3) IEC 61000-4-3:2006 (Ed.3.0)
Electromagnetic Compatibility(EMC) – Part4-3 : Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test

(4) JIS C 61000-4-3:2005
電磁両立性－第 4-3 部：試験及び測定技術－放射無線周波電磁界イミュニティ試験

10. 解説

10.1 電界強度の範囲

自社の基準等においてマージンの設定や試験環境の管理上、+6dB の範囲を超えて試験することはかまわないが、試験結果の再現性や公的な試験機関等との相関については国際規格を基準として判断すること。

10.2 周波数のステップ幅

連続妨害波試験における掃引周波数ステップとして CISPR 24 Ed.1.0 では 1%と 4%が認められていたが、CISPR 24 Ed.2.0 では、1%のみとなっている。CIAJ としては、日本からの 4%を復活させる修正提案を支持し、4%を許容する。但し、試験結果に疑義が生じた場合は 1%の試験結果を優先する。

10.3 試験構成

(1) 本体装置、電話機及び付属装置が実使用上近接して設置されない場合、個々の装置が異なる機能を有し判定基準が異なる場合には、個々の装置毎に試験を行って良い。試験の実施方法について記録しておくこと。

(2) 試験配置については当ガイドラインを基本とするが、試験結果において再現性が得られず、他の規格(CISPR 22 等)の布線及び配置により試験した場合は、その旨試験結果に記録しておくこと。

(3) 配線について、IEC 61000-4-3 には“できれば、最低 1m のケーブルを電磁界にさらさなければならい。EUT の相互接続ケーブルの余分な長さは、ケーブルのほぼ中心で誘導

性が低くなるように 30cm～40cm の長さで束ねる”となっている。